

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


Н. В. Иванникова
«11» сентября 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители-регистраторы температуры LOG-IC 360

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 207-047-2020

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика распространяется на измерители-регистраторы температуры LOG-IC 360 (далее - измерители или терморегистраторы), изготавливаемые «American Thermal Instruments», США (заводы-изготовители: «American Thermal Instruments», США; «Swittrace SA», Швейцария), и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

Интервал между поверками:

- 2 года;

- 1 год (для измерителей-регистраторов температуры LOG-IC 360 модели IPMH20-CY при использовании измерительного канала относительной влажности воздуха).

При проведении первичной поверки партии терморегистраторов допускается проводить выборочную поверку терморегистраторов согласно ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

Периодической поверке подлежит каждый терморегистратор.

1 Операции поверки

1.1 При первичной поверке допускается проводить выборочную поверку измерителей. Данную поверку проводят с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку».

В зависимости от объема партии, количество представляемых на поверку измерителей выбирается согласно таблице 1.1. Приемлемый уровень качества AQL=1,0 (нормальный контроль). В качестве уровня контроля выбран общий уровень контроля I.

Таблица 1.1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
от 16 до 25 включ.	3	0	1
от 26 до 90 включ.	5	0	1
от 91 до 150 включ.	8	0	1
от 151 до 280 включ.	13	0	1
от 281 до 500 включ.	20	0	1
от 501 до 1200 включ.	32	1	2
от 1201 до 3200 включ.	50	1	2
от 3201 до 10000 включ.	80	2	3

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию терморегистраторов. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, то все терморегистраторы из данной партии признаются непригодными к применению.

1.2 При проведении поверки должны быть выполняться операции, указанные в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	6.1
2 Опробование и проверка версии программного обеспечения	6.2
3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	6.3
4 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	6.4

1.3 При периодической поверке по требованию заказчика допускается проводить поверку в диапазоне измерений, лежащем внутри нормируемого диапазона измерений температуры, исходя из конкретных условий применения измерителей. При этом делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке.

1.4 В случае применения измерителей в интервале (разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений) диапазона измерений 60 °С (и более) погрешность измерений определяется не менее чем в четырех контрольных точках этого сокращенного диапазона измерений, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, а также двум промежуточным точкам, лежащим внутри этого диапазона.

1.5 В случае применения измерителей в интервале менее 60 °С погрешность измерений определяется не менее чем в трех точках сокращенного диапазона измерений температур (соотв. нижняя, верхняя и одна точка внутри диапазона измерений температур).

1.6 В случае применения измерителей при контроле одного значения температуры (порогового значения) допускается его поверка при конкретном значении температуры, а также в двух температурных точках, соотв., на 5 °С выше и на 5 °С ниже заявляемого порогового значения.

1.7 Для модели IPMH20-CY при первичной и периодической поверках по требованию заказчика допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов.

2 Средства поверки

2.1 При проведении первичной поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведен в таблице 2.1.

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или отиски поверительных клейм, испытательное оборудование должно быть аттестовано.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15М (Регистрационный № 19736-11); Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный № 39300-08); Камера климатическая (тепла-холода) (при необходимости, с пассивным термостатом), диапазон воспроизведения температуры: от минус 40 до плюс 70 °С. Нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 10-15 мин) - не более 1/3 от предельно допустимой погрешности терморегистраторов.
6.4	Рабочие эталоны 1, 2-го разряда по ГОСТ 8.547-2009 - генераторы влажного воздуха HygroGen (Регистрационный № 32405-11); Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.547-2009 - Измеритель комбинированный Testo 645 с зондом 0636 9741 (Регистрационный № 17740-12); Камера климатическая (тепла-холода) (при необходимости, с пассивным термостатом), диапазон воспроизведения температуры: от минус 40 до плюс 70 °С. Нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 10-15 мин) - не более 1/3 от предельно допустимой погрешности терморегистраторов.
Примечание – Допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.	

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверка терморегистраторов должна выполняться специалистами, прошедшими обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации и освоившими работу с терморегистраторами.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые эталонные средства измерений и средства поверки.

5 Условия поверки и подготовка к поверке

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: не более 80 %;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

5.2 Средства поверки и оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

5.3 Поверяемые приборы и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

5.4 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми терморегистраторами должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

5.5 Перед началом поверки необходимо произвести настройку параметров терморегистратора в соответствии с Руководством по эксплуатации (краткая инструкция по настройке приведена в приложении 1 к данной методике).

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- наличие заводского номера;
- соответствие внешнего вида, комплектности терморегистратора описанию типа, технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, влияющих на работоспособность терморегистратора.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

6.2 Опробование и проверка версии программного обеспечения

6.2.1 Произвести настройку параметров терморегистратора в соответствии с п. 5.5 данной методики, установив параметр «Интервал регистрации», равный 10 сек.

6.2.2 В соответствии с руководством по эксплуатации включить режим записи на поверяемом терморегистраторе и выдержать его при комнатной температуре в течение 10 мин.

6.2.3 Подключить терморегистратор к ПК и с помощью программы *iPlug Manager* провести проверку версий программного обеспечения терморегистраторов. Номер версии встроенного программного обеспечения, указанный в программном окне *iPlug Manager* должен совпадать с данными, указанными в таблицах 6.1 - 6.5 (в зависимости от модели регистратора).

Идентификационные данные встроенной части ПО измерителей-регистраторов температуры LOG-IC 360 модели IPMT8-CY приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v1.13.4
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Идентификационные данные встроенной части ПО измерителей-регистраторов температуры LOG-IC 360 модели IPMT8D-CY приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v1.7.6
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Идентификационные данные встроенной части ПО измерителей-регистраторов температуры LOG-IC 360 модели IPMT8BD-CY приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v1.7.6
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Идентификационные данные встроенной части ПО измерителей-регистраторов температуры LOG-IC 360 модели IPMT8DX4-CY приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v1.7.6
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Идентификационные данные встроенной части ПО измерителей-регистраторов температуры LOG-IC 360 модели IPMH20-CY приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v2.7.2
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

6.2.2.4 Значащей частью в идентификационном номере являются все цифры. Если значащая часть идентификационного номера не совпадает с данными, указанными в таблице 6.1, дальнейшую поверку не проводят.

6.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры терморегистраторов выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры с «пассивным» термостатом, либо в рабочем объеме термостатов, предварительно изолировав средства измерений защитными средствами от попадания жидкости.

Погрешность измерений определяют не менее чем в четырех точках диапазона измерений температур поверяемого терморегистратора (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона измерений температур).

6.3.1 В соответствии с руководством по эксплуатации включают режим записи на поверяемом терморегистраторе.

6.3.2 Терморегистраторы и эталонный термометр помещают в «пассивный» термостат в центр рабочего объема климатической камеры, либо погружают в рабочий объем термостата, предварительно изолировав средства измерений защитными средствами от попадания жидкости.

6.3.3 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в рабочем объеме камеры (или термостата) требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений температур поверяемого терморегистратора.

6.3.4 Через 45 минут после выхода камеры (или термостата) на заданный режим выполняют регистрацию показаний эталонного термометра через промежуток времени, соответствующий установленному промежутку времени регистрации данных терморегистраторов при их программировании, или запускают режим записи показаний измерительного прибора (МИТ 8.15).

6.3.5 Операции по п.п. 6.3.3-6.3.4 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

6.3.6 После всех измерений при подключении поверяемого терморегистратора к ПК автоматически формируется отчет в формате «.pdf» (измеренные данные можно также загрузить с помощью *iPlug Manager*), в котором отображаются данные измерений, время регистрации температуры и дата. Абсолютная погрешность поверяемого терморегистратора Δ_t (°C) определяется как разность между показаниями терморегистратора (t_n) и действительным значением температуры (t_s), измеренной по эталонному термометру, соответствующие одному и тому же времени отсчета наблюдений:

Для каждого из заданных значений температуры определяют абсолютную погрешность поверяемого терморегистратора ΔT (°C) по формуле (1).

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}} \quad (1)$$

где $T_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по массиву измеренных данных поверяемого терморегистратора, °C;

$T_{\text{эт}}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по измеренным данным эталонного прибора, °C.

6.3.7 Результаты поверки считаются положительными, если значения ΔT во всех контрольных точках не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры.

6.4 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности терморегистраторов модели IPMH20-CY выполняют методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра в климатической камере.

Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений относительной влажности терморегистратора, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений.

6.4.1 В соответствии с руководством по эксплуатации включают режим записи на поверяемом терморегистраторе.

6.4.2 Терморегистратор и зонд эталонного гигрометра размещают в климатической камере (с пассивным термостатом).

6.4.3 Устанавливают в климатической камере требуемую температуру термостатирования и требуемое значение относительной влажности.

6.4.4 Через 45 минут после стабилизации установленного режима камеры выполняют

регистрацию показаний эталонного гигрометра через промежуток времени, соответствующий установленному промежутку времени регистрации данных терморегистраторов при их программировании.

6.4.5 Операции по п.п. 6.3.3-6.3.4 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений относительной влажности.

6.4.6 После всех измерений при подключении поверяемого терморегистратора к ПК автоматически формируется отчет в формате «.pdf» (измеренные данные можно также загрузить с помощью *iPlug Manager*), в котором отображаются данные измерений, время регистрации температуры и дата.

6.4.7 Для каждого из заданных значений относительной влажности определяют абсолютную погрешность поверяемого терморегистратора ΔRH (%) по формуле (2).

$$\Delta RH = RH_{\text{изм}} - RH_{\text{эт}} \quad (2)$$

$RH_{\text{изм}}$ - среднее арифметическое значение относительной влажности, рассчитанное по массиву измеренных данных поверяемого терморегистратора, °С;

$RH_{\text{эт}}$ - среднее арифметическое значение относительной влажности, рассчитанное по измеренным данным эталонного прибора, °С.

6.4.8 Результаты поверки считаются положительными, если значения ΔRH во всех контрольных точках не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Терморегистраторы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

7.2 При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на средство измерений оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработчики настоящей методики:

Инженер 1 кат. отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»

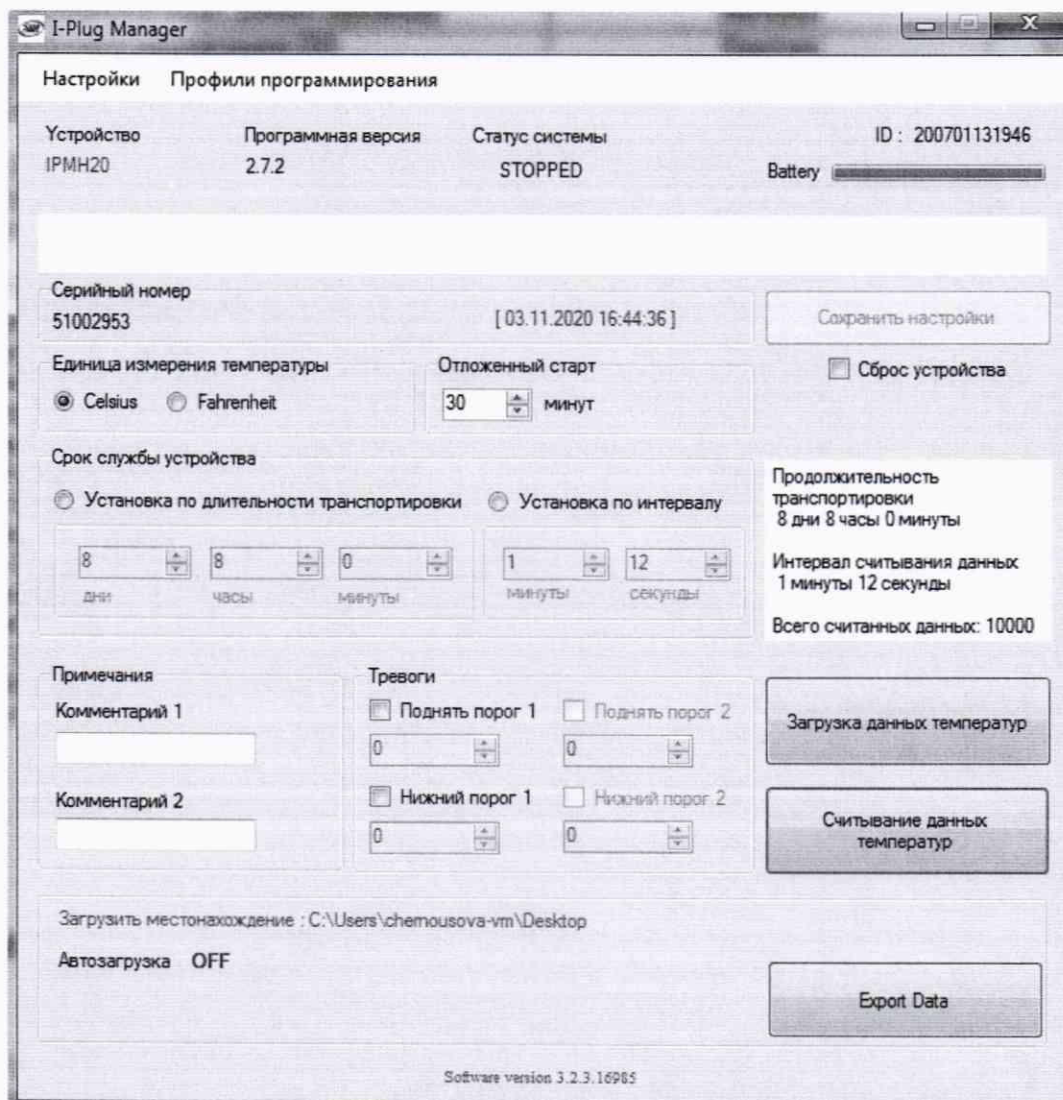
А.С. Черноусова

Начальник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

Программирование измерителей-регистраторов температуры LOG-IC 360

1. Терморегистратор поставляется со стандартными настройками в соответствии с заказом. Для того чтобы изменить настройки необходимо использовать программу **iPlug Manager**, которую можно бесплатно скачать на сайте www.switrace.com в разделе «Загрузки».
2. После подключения терморегистратора к компьютеру загрузите программу **iPlug Manager**. ПК автоматически определит терморегистратор и на экране появится окно с настройками терморегистратора. Добавьте необходимые параметры и нажмите кнопку «Save settings» («Сохранить настройки»).



3. Для запуска терморегистратора нажмите и удерживайте кнопку START/STOP до тех пор, пока не загорятся 4 светодиода. Отпустите кнопку только тогда, когда загорится зеленый светодиод. Зеленый светодиод будет гореть в течение первых 2-х минут записи.
4. В зависимости от предустановленных настроек терморегистратор будет продолжать запись до конца транспортировки. Для остановки записи необходимо нажать и удерживать кнопку START в течение 6 секунд, до тех пор, пока 4 светодиода не начнут мигать, либо подключить терморегистратор к USB-порту ПК.

5. Для получения измеренных данных по температуре и влажности (для модели IPSH20-CY) необходимо подключить терморегистратор к USB-порту. Терморегистратор будет определен компьютером как USB-накопитель с созданным pdf-отчетом.

SWITRACE

I-PLUG - PDF Logger

 S1002954



30m 0s



1m 12s



135

 03/11/2020 10:25:08 +0000

 03/11/2020 10:55:08 +0000

 03/11/2020 13:35:56 +0000

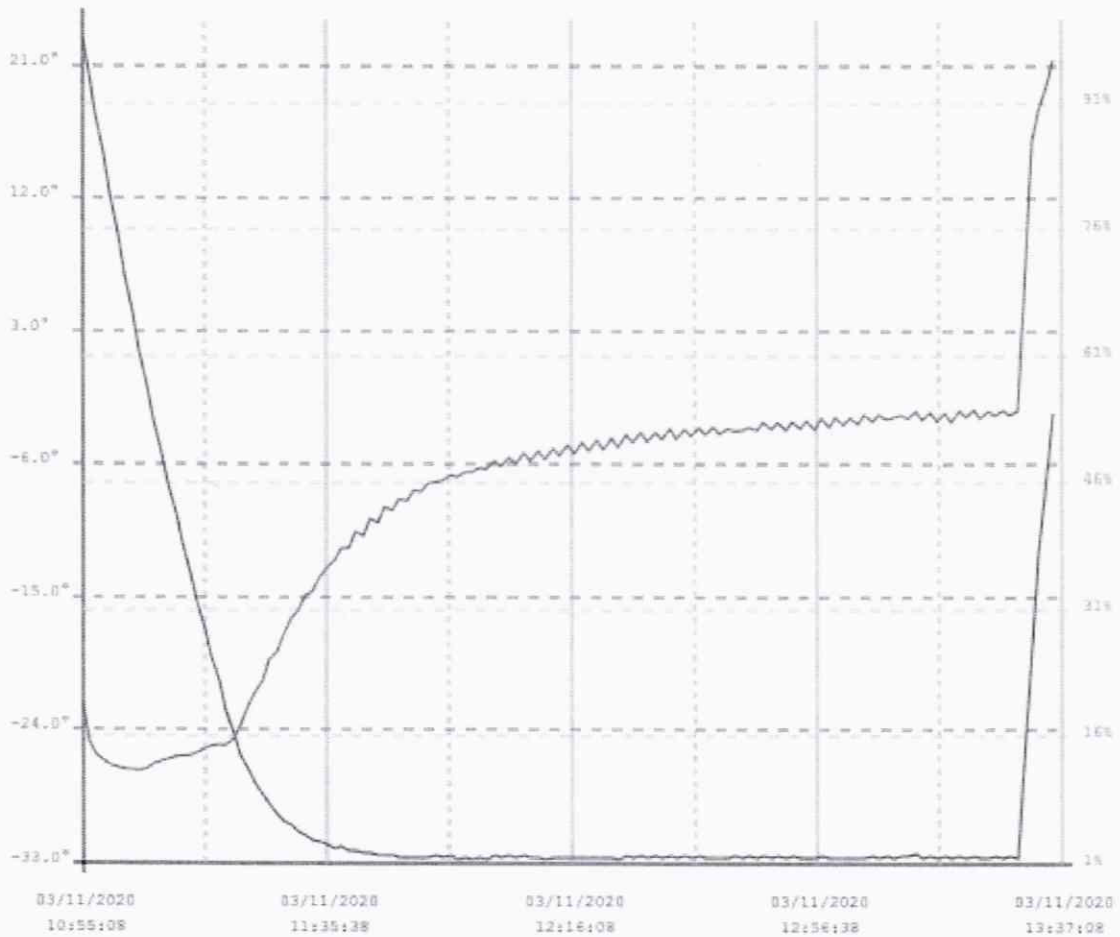
 03/11/2020 13:36:52 +0000

 + 23.02°C  + 96.26%

 -32.59°C  - 11.90%

 ~ -26.56°C  ~ 43.45%

 ^{HWT} -27.14°C



6. Программа *iPlug Manager* также позволяет получить информацию об измеренных данных. Для этого необходимо подключить терморегистратор к компьютеру (в соответствии с п. 2) и после появления на экране окна с настройками зайти в раздел «Read Temperatures» («Считывание данных температуры»). В данном разделе можно дополнительно сформировать отчет об измерениях в формате «csv» («Download CSV»).

